

통신 기술

李 元 雄

(正 會 員)

韓國電子通信研究所 通信情報技術研究團長

I. 서 론

미래의 전기통신은 컴퓨터와 통신의 결합에 의하여 그 활용 가능성의 영역이 무한히 확대될 전망이다. 미래의 공중통신망은 디지털 기술을 기반으로 각종 통신 서비스를 통합시키는 종합 정보 통신망(ISDN: integrated services digital network)의 형태로 발전될 전망이다.

ISDN이란 음성, 데이터 및 영상 서비스를 같은 다양한 통신 서비스를 디지털 정보 형태로 통합하여 한 회선을 통하여 동시에 제공할 수 있는 통신망으로서, 기존의 전화망 설비를 최대한으로 이용하면서 발전되어 갈 전망이다.

이와 같은 ISDN은 통신망이 제공하게 되는 정보의 전송 속도를 기준으로 하여, 협대역 ISDN, 중대역 ISDN, 광대역 ISDN의 단계로 발전될 전망이다. 협대역 ISDN은 기본 스위칭 단위가 64Kbps 이하인 통신망으로서 기본적으로 64Kbps 이하의 속도로 제공될 수 있는 통신 서비스들(예를 들면, 전화, 텔렉스, 텔레텍스, 팩시밀리, 비디오 텍스 등)이 통합적으로 제공될 수 있을 것이다. 중대역 ISDN은 384Kbps, 1.5Mbps 또는 2Mbps급의 통신 서비스들(예를 들면, 고품질 전화, 패킷음성, 컴퓨터 정보, 고속 팩시밀, 영상의 등)까지도 통합적으로 제공할 수 있는 통신망이다. 광대역 ISDN은 2Mbps급 이상의 광대역 통신 서비스들(예를 들면, 영화, 고품질 TV, LAN 접속 서비스 등)까지도 통합적으로 제공할 수 있는 통신망이다.

위와 같은 ISDN이 가까운 장래에 성공적으로 실현되기 위해서는 여러가지 세부 기술들이 필요하며, 이는 크게 통신망 기술, 교환기술, 전송기술, 단말기술의 4가지로 나누어 볼 수 있다.

통신망 기술은 통신망의 구성요소인 통신기기, 통신선로, 교환기등의 효율적인 구성 및 운용에 관련된 기

술로서, 통신망 프로토콜기술, 가입자 접속기술, 공통신 신호기술, 통신망 연동기술, 통신망 운용기술로 나뉘어 진다. 교환기술은 각종 정보의 교환에 관련된 기술로서, 시분할 스위칭기술, 공간분할 스위칭기술, 하이브리드 스위칭기술, 망교환 기술로 나뉘어진다. 전송기술은 전송 경로를 통한 해당 정보의 전송에 관련된 기술로서, 광통신기술, 위성통신 기술로 나뉘어 진다. 단말 기술은 정보통신의 이용자가 이용하는 단말 기기에 관련된 기술로서, 복합 단말기술과 음성 인식 입력 단말기술로 나뉘어 진다.

이하 제 2 장에서는 통신망 기술에 대하여, 제 3 장에서는 교환기술에 대하여, 제 4 장에서는 전송기술에 대하여, 제 5 장에서는 단말기술에 대하여 언급하며, 제 6 장은 결론을 간략히 언급한다.

II. 통신망 기술

통신망 차원에서 살펴볼 때에, ISDN으로의 발전에 밀접한 관련을 갖는 통신망 기술은 통신망 프로토콜 기술, 가입자 접속기술, 공통신 신호기술, 망 연동기술 및 통신망 운용기술의 5 가지로 분류할 수 있으며, 통신망 측면에서 살펴볼 때 이들 기술의 위치는 그림 1 과 같다.

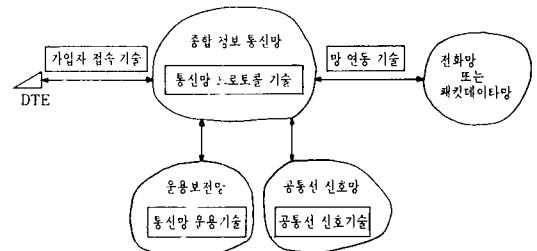


그림 1.

1. 통신망 프로토콜 기술

프로토콜이란 컴퓨터, 터미널 및 통신 시스템과 같은 2 개 이상의 정보처리 시스템들간에서 서로 신속 정확하게 정보를 주고 받을 수 있도록 미리 약속된 운영 규정으로서, 컴퓨터 통신망 및 정보처리 기기의 급속한 발전에 따라 다양한 통신 프로토콜이 출현하였다. 이에 따라 다른 종류의 프로토콜 사이의 호환성이 심각한 문제로 대두되었으며 그 해결 방안으로 OSI (open systems interconnection)의 개념이 정립되었다.

ISO(international standard organization) 및 CCITT (the international telegraph and telephone consultative committee)를 주축으로 하여 정립된 OSI 개념은 앞서 언급한 호환성의 문제를 해결하기 위한 것으로 앞으로 수십년간 정보통신 시스템에 적용되리라 본다.

ISDN을 위한 통신망 프로토콜은 가입자측 프로토콜, 망내부 프로토콜, 망내 특수설비 프로토콜로 나뉘어진다. 가입자측 프로토콜은 망 액세스를 담당하는 하위 계층 프로토콜과 서어비스와 관련된 상위 계층 프로토콜로 나뉘어지고, 망내부 프로토콜은 통화 회선에 관련된 통화회선 프로토콜과 신호망 프로토콜로 나뉘어지며, 망내 특수설비 프로토콜은 정보 전송 프로토콜과 신호 프로토콜로 나뉘어진다.

통신망 프로토콜 기술이란 통신망이 제공하고자 하는 각종 서어비스를 기초로 하여 정확하고 모호성이 없는 프로토콜의 기능을 정의하고 그 규격을 작성하는 기술로서, 설계, 확인, 구현, 검증의 단계를 거치게 된다. 현재 우리나라는 외국에서 설계되고 구현된 프로토콜 표준을 도입하여 운영하는 단계에 있다. 통신망 프로토콜 기술의 확보를 통하여 우리나라의 통신망 환경에 적합한 프로토콜을 자체적으로 설계하고 구현함으로써, 통신망 프로토콜의 적용에 따른 제반 문제를 해결할 수 있을 것이다.

2. 가입자 접속 기술

가입자 접속 기술이란 가입자가 ISDN망을 액세스할 때에 필요한 가입자 접속장치를 구현하는 기술로서 ISDN을 구현하기 위한 핵심 기술들 중의 하나이다.

가입자-망 인터페이스란 가입자 터미널과 망 사이의 액세스 절차를 규정하는 경계를 말하며, 기본 액세스는 2B+D(B채널은 64 Kbps, D채널은 16 Kbps), 1 차군 B채널 다중 액세스는 23B+D/E(1.544Mbps)와 30B+D(2.048Mbps)의 인터페이스 구조를 가진다. 1 차군 H채널 다중 액세스로는 1.544 Mbps계에서는 4H

(H0 채널은 64 Kbps), 3H0+D 그리고 2.048 Mbps계로는 5H0+D등이 권고되고 있으며, 애널로그와 디지털 하이브리드 액세스로는 A+C(A는 애널로그, C는 8 Kbps)가 있다.

디지털 가입자 루우프 상에서 유지되는 프로토콜은 주로 베어러 서비스를 제공하기 위한 것으로 레이어 1~3으로 구성된다. 레이어 1은 TE(terminal equipment)와 ET(exchange terminal) 또는 NT(network termination)간의 물리적 링크를 설정하고 유지, 해제하기 위한 레이어이다. 레이어 2는 LAPD 프로토콜에 의하여 데이터 링크의 설정, 유지, 해제 기능을 수행하며, 데이터 프레임 배열 및 에러 검출등을 수행하며, X.25의 LAPB에 기초를 둔다. 레이어 3은 D채널상의 정보 필드에 있는 신호정보, 패킷 데이터, 텔레메트리 정보처리를 수행한다.

디지털 가입자 접속기술은 ISDN이 목표로 하고 있는 end-to-end 디지털 연결을 성취하는 중요 기술로서, 2B+D를 중심으로 협대역 ISDN 가입자 접속기술이 개발되고 이어 수 Mb/s까지의 중대역 ISDN 가입자 접속기술이 개발된 후에, 화상을 중심으로 한 100Mb/s 대의 광 정보 신호가 가입자 접속분야에서 개발될 것으로 예상된다.

3. 공통선 신호 기술

ISDN에 있어서, 음성 및 비음성의 각종 통신 서어비스를 충족시키고 서로 다른 통신망간의 상호 접속등을 충족시키기 위하여는 새로운 신호방식이 적용되어야 한다. 특히 교환기와 교환기간의 신호방식에 있어서는 데이터 회선과 신호회선을 분리시켜 신호정보를 주고받는 out-band 신호방식이 적용되며, 이의 대표적인 신호방식으로는 CCS(common channel signalling) No.7이 있다.

CCS는 ISDN 망내에서 전화 및 데이터 회선 관련 신호의 전달을 담당할 뿐만 아니라, 유지 보수 센터, mobile 응용, 데이터 베이스 액세스, 각종 supplementary 서비스등의 데이터 전송도 담당하는 신호 시스템이다. CCS는 적은 신호 장비로 다량의 회선을 제어할 수 있어 경제적이며, 통화중에도 제어 정보 전송은 물론 망 관리등의 일반 transaction 데이터 전송이 가능하며 신호 기능의 추가가 용이하며 PDD를 단축할 수 있으며 고 신뢰도를 유지시킬 수 있는 장점이 있다.

ISDN 신호방식에 대하여는 세계적으로 연구가 활발하며 신호 정합 프로토콜에 심한 변화를 보이고 있다. 앞으로 공통선 신호기술에 있어서는 서로 다른 여러 프

로토콜과의 정합을 위하여 문제가 되고 있는 메세지, 기능블럭 및 프로시저의 변경, 신설 및 새로운 이슈로 등장한 TC(transaction capability)의 세부적인 절차 및 형식에 대한 연구가 계속 활발히 진행될 것이다.

4. 통신망 연동 기술

ISDN으로의 발전 단계에 있어서는, 대부분의 가입자가 표준 ISDN 액세스를 이용하게 될 2000년대 중반까지는 ISDN과 기존의 통신망인 전화망, 데이터망 간에는 서어비스 및 통신망 레벨에서의 연동이 계속적으로 이루어질 전망이다. 이와 같은 통신망간의 연동을 통하여 기존 통신망의 설비를 계속적으로 이용할 수 있으며, 새로운 통신망인 ISDN을 통한 통신 서비스의 이용도 증대될 수 있을 것이다.

통신망 연동의 주요 관심 대상은 기존의 통신망인 PSTN(public switched telephone network) 및 PSPDN(public switched packet data network)과 새로운 통신망인 ISDN간의 연동이 될 전망이다.

ISDN과 PSTN간의 연동에 있어서는, call announcement 및 tone의 호환성 문제를 해결하여야 한다. 즉 ISDN은 PSTN과의 연동을 위한 inband tone을 제공하여야 하며, ISDN 터미널에게는 이러한 tone의 국부적 발생을 제어할 수 있는 outband 신호를 제공하여야 한다. ISDN과 패킷 데이터망과의 연동에 있어서는, 전송속도 변환, 번호 계획 정합, 패킷 특성 및 outband 신호의 제공이 고려되어야 한다. 통신망 연동에 있어서는 CCITT를 중심으로 활발한 연구가 진행되고 있으나, 아직까지도 충분한 결과가 나와 있지 않다. 앞으로의 통신망 연동기술에 있어서는 번호 계획간의 연동, routing 및 network protocol의 reference model을 중심으로 지속적인 연구가 이루어질 것이다.

5. 통신망 운용보전 기술

ISDN망의 운용보전에 있어서는, 가입자 회선에 대한 운용보전 정보는 D채널 신호방식을, 교환국 간 트렁크에 운용보전 정보는 No.7 공통선 신호방식을 이용하여 정보 교환이 이루어질 것이다.

또한 ISDN이 자체적으로 고장진단 및 제어 기능을 일부 수행하게 됨으로써, ISDN의 운용보전은 통신 시스템별로 분산되어 있는 운용보전 체계를 하나의 네트워크로 통합하는 형태가 될 것이다. 따라서 미래의 통신망 운용보전 기술은 통화량의 자동분배, 중계로의 자동변환, 중앙감시 제어 센터의 운용등 전체 통신망을 대상으로 하는 감시제어 기술로 발전될 것으로 예상된다.

Ⅲ. 교환기술

ISDN은 제공하는 서어비스의 종류가 다양할 뿐 아니라 서어비스의 종류에 따라 요구하는 대역폭 또한 다양하다. 이와 같이 다양하게 요구되는 대역폭을 충족시킬 수 있는 ISDN 교환기에 적용되는 교환 기술의 종류 및 내용에 대하여 언급하고자 한다. 1절에서는 현재 많이 이용되고 있는 시분할 교환기술에 대하여 살펴보고, 2절에서는 보다 높은 대역폭의 교환을 수용할 수 있는 공간분할 교환기술에 대하여 살펴보고, 3절에서는 비트율을 가변시킬 수 있는 하이브리드 교환기술에 대하여, 4 절에서는 광 교환기술의 가능성에 대하여도 검토해 본다.

1. 시분할 스위칭 기술

시분할 스위칭 기술은 디지털 기술이 발달됨에 따라 현재 교환기에 가장 많이 이용되는 방법이다. 이 기술은 채널당 64 Kbit/s의 동일한 채널들이 여러개 모여 하나의 교환군을 이루며 이를 흔히 T-switch라 부르는데, T-switch는 고속 메모리와 부수되는 로직 회로에 의해 실현된다. 시분할 스위칭 기술의 적용은 한 채널의 비트 속도가 64 Kbit/s 이하인 협대역 ISDN이나 2Mbit/s 이하인 중대역 ISDN에 일부 적용이 가능하다. 이때는 T-switch가 상이한 비트 속도를 가진 다양한 채널을 합하거나 분리하는 multiple band switching 기능을 가질 것이 요구된다.

Multiple band switching을 위해서는 특수한 제어 방식이 요구된다. 물론 제어의 복잡성과 대역폭 사용의 유연성을 면밀히 검토한 다음 적합한 제어방식이 결정되어야 할 것이다. 제어에 관련된 기능은 현재 이용 가능한 마이크로 프로세서를 사용하므로 쉽게 실현시킬 수 있다. 앞으로 ECL gate-array 부품을 사용한다면 T-switch의 속도와 크기에도 상당한 진보가 예상된다.

2. 공간분할 스위칭 기술

2 Mbit/s 이상을 가지는 디지털 신호의 교환에는 공간분할 스위칭기술이 적용된다. 디지털 공간분할 방식에서는 집중화된 표준 주파수가 없이 동작되는 비동기식과 집중화된 표준 주파수를 기준으로 데이터가 전송되는 동기식으로 구분된다. 물론 두가지 방식 모두 time jitter 때문에 높은 주파수로 동작될 때 신호의 찌그러짐을 유발시키나 비동기식이 신호의 시간적 불확실성에 덜 민감하다.

디지털 공간분할 스위칭 기술은 70 Mbit/s 혹은 그 이상의 비트율이 요구되는 TV 프로그램의 선택회로에

이용된다. 이때 ECL 공간분할 매트릭스 스위치를 주로 이용한다. 뿐만 아니라 적어도 70 Mbit/s 비트율이 요구되는 화상전화의 실현에도 이용된다.

3. 하이브리드 스위칭 기술

회선 교환방식은 지연시간이 짧게 요구되는 음성 교환이나 대량의 벌크 데이터를 처리하는 데는 부적당한 반면, 패킷 교환방식은 짧은 데이터를 처리하는 데는 적합하나 지연시간에 민감한 음성이나 대량의 벌크 데이터를 처리하는 데는 적합하지 않다. 따라서 ISDN에서와 같이 다양한 서비스를 효율적으로 제공하기 위해서는 회선 교환과 패킷교환이 가지는 장점을 취할 수 있는 하이브리드 스위칭 방식이 효과적이다.

이를 실현하는 방법은 어떤 주어진 용량을 가진 광대역 디지털 트렁크가 있는 경우 시간적으로 일정한 크기의 master frame으로 구분한다. 음성과 같이 실시간성이 요구되는 데이터는 매 master frame의 전단에 실려 전달되고 그 후미에 패킷 교환될 데이터가 실리게 된다.

특히 이 방식은 비트율이 수 Kbit/s에서 수 Mbit/s 범위에 속하는 서비스를 해주는데 매우 유용하므로 ISDN 초기단계부터 아주 많이 이용된다.

4. 광 교환 기술

교환기용 스위칭을 대상으로 한 광스위치는 아직 기초연구의 단계에 있으며 특수용도를 제외하고는 실용화된 사례는 아직 거의 없다. 그러나 현재 전송분야에서는 광섬유의 도입이 적극적으로 추진되고 있을 뿐만 아니라 향후 동화상 등 광대역 교환의 필요성이 ISDN의 광대역화와 함께 그 필요성이 증대되고 있으며 이에 대한 기초 연구도 광범위하게 진행중이다.

광스위치를 분류하면 첫째 광전(opto-electro) 변환형 광스위치를 꼽을 수 있는데 이는 포토 다이오드의 바이어스 절환에 의해 스위칭을 행하는 것으로 CATV의 분배 절환용 등 현실점에서 가장 현실적인 방법이며 실용화도 용이하다고 볼 수 있다. 두번째는 기계식 광스위치를 들 수 있는데 이는 광섬유 가동장치에 의해 프리즘이나 미러 혹은 렌즈를 움직여 광을 절환하는 비임 절환방식이다. 세번째는 인가된 전계에 의해 광매체의 굴절율이 변화하는 현상을 이용 격자모양으로 배열된 교차하는 광도파로의 교차점에서 전반사 조건을 변화시켜 스위칭을 행하는 전반사형 광스위치가 있다. 네번째는 각 교차점에 전압으로 제어가 가능한 회절 격자를 배열하여 스위칭을 행하는 회절형 광스위치가 있다. 다섯번째는 근접 평행 도파로간의 위상 정

수차를 제어하여 모우드 결합 작용에 의한 스위칭을 행하는 분포 결합형 광스위치도 있으며, 여섯번째는 장래 광디지틀 교환용으로 특별히 기대되는 것으로 재생형 광스위치가 있다. 이는 반도체 레이저 다이오드의 주입전류를 on-off 시키면 증폭 작용을 가진 광대역 고속 스위치의 구성이 가능하다. 만일 집적화가 가능하게 되면 장래 광대역 교환기용 스위치로서 유망한 방식중의 하나가 될 것이다.

IV. 전송기술

전송기술은 크게 유선전송 기술과 무선 전송 기술로 나눌 수 있다. 유선 전송기술은 고속의 광 섬유를 이용하는 광통신 기술로 전개되고 있으며, 무선 전송기술은 통신위성을 이용하는 위성통신 기술로 발전될 전망이다.

1. 광통신 기술

광 섬유를 전송로로 사용하는 광통신은 1970년 처음으로 극저손실을 나타내는 광 섬유 제조에 성공한 이래 급속한 발전이 이루어져 왔다. 광 케이블은 수백 GHz까지의 넓은 대역폭 전송이 가능하여 TV 신호나 화상회의와 같은 전송에 적합하며 크기가 상당히 작기 때문에 기존 선로를 광케이블로 대체하는 경우 많은 공간을 활용할 수 있다. 이외에도 전송손실이 극히 낮아 중계 간격을 지금보다 수배 내지 수십배 까지 늘릴 수 있어 경제적이다.

광학 기술이 전송분야에 혁명을 가져왔으나, 광다중 전송기술의 발달로 대역폭은 더욱 넓어지며, 고성능화로 나아가기 위해서 광통신용 발광소자 및 수광소자의 장수명화, 고신뢰화, 광 섬유의 저손실화, 케이블화 기술 및 광 교환기술 등에 대하여 연구개발이 급속도로 진행되고 있다.

광통신 시스템의 연구개발은 장파장 단일 모드화되고 있으며, 동작 파장이 1.3 μ m에서 규소계 광섬유의 이론적 손실이 가장 적은 1.55 μ m 영역으로 옮겨가고 있다.

위와 같은 광통신 기술은 광통신 시스템 기술, 광소자 기술, 광신호 처리 기술의 3개분야로 로뉘어진다.

광통신 시스템 기술은 가입자 망 광통신 기술, 해저 광케이블기술, coherent 광통신 방식 기술로 분류되어 발전될 전망이다. 가입자 망 광통신에 있어서는 가입자 망에 광통신 케이블을 응용함으로써 전화, 데이터 뿐만 아니라 TV신호와 같은 대량의 다양한 정보를 각 가입자에게 동시에 전송할 수 있게 될 것이다. 해저 광

케이블에 있어서는 해저에 설치되는 해저 광 케이블, 광 해저 증계기, 해중 분기 장치등을 중심으로 개발이 이루어질 것이다. Coherent 광통신 방식에 있어서는 coherent 광전송 시스템을 실현함으로써 초장거리 중계가 가능하며 보다 효율적인 대역폭을 이용할 수 있게 될 것이다.

광소자 기술은 반도체 광소자 기술, 광 코넥터 기술, 광 접속기 기술로 나뉘어진다. 반도체 광소자 기술에 있어서는 발광소자인 LED, LD와 수광소자인 APD, PIN-PD를 중심으로 개발이 진행될 것이다. 광 코넥터에 있어서는 기존에 개발된 광 코넥터에 대하여 저손실 접속, 신뢰성, 취급의 용이성, 저가격화에 중점을 두고 개발이 이루어질 것이다. 광 접속기에 있어서는 tree coupler, star coupler 및 active star coupler 등 다양한 형태의 접속기에 대한 개발이 이루어질 것이다.

광신호 처리기술은 광 영상처리 기술, 광 메모리 기술, 광 센서 기술로 나뉘어진다. 광 영상처리란 빛을 매개체로 하여 각종 정보의 표현 변환, 전송, 인식, 재생, 회복 및 저장등의 기능을 행하는 것으로서, 홀로 그래피, 공간 필터링, Fourier 광학에 의한 컴퓨터 시각, 로버트 시각, 광 기억 장치, 광 입출력 장치등을 실현하는데 이용될 것이다. 광 메모리는 홀로그램 메모리, 광 디스크 및 광 쌍안정성을 이용한 메모리로 나뉘어져 발전될 것이다. 광 센서는 광 섬유를 통하여 나오는 빛의 변조성을 이용함으로써 전기적 잡음, 고음, 고온 등의 영향을 받지 않는 계측장치를 구성하는데 이용될 수 있을 것이다.

2. 위성통신 기술

1958년초 통신위성 SCORE호가 미국의 ARPA 계획에 의해 발사된 이래 위성통신 기술은 급속한 진보를 계속해 왔다.

위성통신의 특징은 통신의 송·수신 범위가 지상의 통신 방식에 비해 광범위 하고 지상에서 나타나는 기상, 지진등의 영향을 적게 받으므로 해상 위성통신, 국내 위성통신 및 위성방송등 응용분야가 다양하다.

한편 위성이 이용할 정지 궤도가 적도 상공 약 35,786km로 한정된 까닭에 많은 수요를 충족시킬 수 없으므로 미래에는 정지 궤도를 효율적으로 이용할 수 있는 기술개발과 주파수 스펙트럼에 대한 기술개발이 중점을 이룰 것이다. 또한 회선 용량을 증가시키고, 신뢰도를 높이며 위성 수명을 연장하고, 응용분야를 다양화하는 방향으로 기술이 개발될 것이다.

- 위성통신 응용분야로는 다음과 같은 것을 들 수 있다
- 국제간 위성통신
- 도서지역 및 분리된 지역간의 통신
- 재난구제
- CATV, DBS등의 위성통신
- 해상용, 지상과 선박간, 지상과 항공기간의 이동통신
- 기타 산업부문

위성통신 기술은 경제적인 잇점으로 새로운 통신분야에 영향을 줄 것이며 위성시스템의 증가로 전자우편, 비디오정보서비스, 화상회의, 무선 통신기술의 발전을 유도할 것이다. 다음은 위성통신 기술의 현재수준과 앞으로의 발전방향을 항목별로 나타내었다.

표 1.

항 목	현 재 수 준	미 래 수 준
발사체 용량	델타(1070kg) N-1로켓(250kg) Atlas/Centaur(2010kg)	아리안(3,300kg) 스페이스셔틀과 고성능로켓 (5775kg까지)
주파수 밴드	(up link/down link) 해상: 1.6/1.5GHz 통신-방송: 6/4GHz 14/11GHz	해상: 1.6/1.5GHz 통신-방송: 6/5GHz, 14/11GHz, 30/20GHz
변조 및 접속 기술	FDM/FM/FDMA (15ch/MHz) CFM/SCPC, PSK/SCPC (2ch/MHz)	PCM(DS1) /PSK/TDMA 45ch/MHz
주파수 재할용기술	편파분리방식 또는 비임분리 방식	편파분리방식과 비임폭이 좁은 위성안테나 이용방식과의 결합
위성간 증계	몇몇 위성간의 증계만 있음	정지궤도위성과 저궤도 및 고궤도 위성간의 데이터증계. 다른 대양위의 통신궤도를 연결하는 국가간 통신
지상장비 1. 안테나	주로 카세그레인 안테나 국가간 30mφ 지역간 13mφ TV방송 및 수신용 3~5mφ, 해사용 12mφ	안테나의 소형화 및 off-set 형 (TV 방송 및 수신용: 1mφ)
2. 송신기	공냉식용: TWT와 클라이스톤(3kw까지) 수냉식용: 10kw	공냉식 5kw
3. 수신기	냉각형 파라메트론 증폭기	고체소자 증폭기(FET)
위성수명 연장기술	전지: NiCd 위치 및 자세제어연료: 하이-도로진 증폭기: TWT	전지: Ni-H, 또는 다른 에너지 방법 위치 및 자세제어: 증폭기: 고체소자 증폭기

V. 단말기술

미래의 정보통신 터미널은 고도의 정보처리능력을 보유한 워크스테이션 형태로 발전하여 이용자에게 여러가지의 서비스를 제공하게 될 것으로 보이며, 이와 같은 기능을 수행기 위한 기반기술은 컴퓨터 그래픽스 기술, 이미지 정보처리 기술, 코딩기술 및 사용자 인터페이스 기술로 나뉘어진다. 우선 컴퓨터 그래픽스 기술은 고해상도의 화상정보가 사용자에게 고속으로 제공되어질 때 이러한 정보를 스크린이나 프린터와 같은 출력장치에 실시간으로 표시하기 위한 기술이 중요하다.

팩시밀리 서비스도 더욱 발전하여 기존 팩시밀리의 해상도는 고해상도로 발전될 것이며, 정보통신망의 고속화에 따라 디지털 영상정보 서비스도 가능하게 될 것이다. 또한 이와 같은 서비스를 사용자에게 연결시켜 제공하기 위한 이미지 정보처리 기술이 터미널기술의 한 분야로 정착될 것이다. 아울러 정보 코딩기술 분야에서는 기존의 정보통신망이 고속화 된다 하더라도 정보량이 많아지면 정보전송의 효율성은 저하되므로 이러한 문제를 해결하기 위하여서는 정보압축 기술이 개발되어야 한다. 또한 각종 정보통신 서비스를 사용자와 연결시켜 주는 사용자 인터페이스 기술 분야는 사용자가 거부감을 갖지 않고 터미널을 쉽게 사용할 수 있도록 하는 데에 초점을 두고 발전하여 나갈 것으로 전망된다.

한편 위와 같은 기반 기술을 바탕으로 하여 출현되는 단말장치의 형태 중에서 가장 널리 이용되리라고 생각되는 것으로는 복합 단말장치, 음성인식 입력단말 장치가 있다. 이들 두가지 단말장치를 중심으로 한 기술의 동향 및 연구분야는 다음과 같다.

1. 복합단말 기술

단말장치는 크게 범용 단말장치, 복합 단말장치, 전용 단말장치 등으로 나뉘어지는데, 복합 단말 장치는 remote batch terminal, intelligent terminal 등이 있다. Remote batch terminal이란 기본적으로 카드입력기, 테이프, 프린터 등을 원격지점으로 연장시켜서 이용하는 시스템이다. 여기에는 원격작업 입력시스템으로 불리워지는 발전된 형태의 터미널 기기도 포함된다. 원격작업 입력시스템은 원격지에서 작업의 처리 상태에 대한 질의가 가능하고 작업에 대한 우선 순위도 부여할 수 있도록 해 주는 host CPU software와 함께 동작한다. Remote batch terminal은 대개 buffer를 포함하고 있어 error 검사가 가능하고 데이터링크 운용의 효율을 극대화 할 수 있다. 그 외에 multi-

polling, local storage, concentration, data entry controller 등의 기능이 구비되면 범용성을 갖는 workstation이 되며 앞으로는 remote batch terminal과 intelligent terminal간의 차이점이 거의 없게 될 것이다.

Intelligent terminal은 중앙처리 장치가 하여야 할 기능 중의 일부를 터미널 자체에 넘겨주어 터미널로 하여금 처리하게 하므로써 중앙처리 장치의 부담을 덜어 주고 일의 능력을 향상할 수 있게 고안된 터미널이다. Intelligent terminal은 터미널의 기본 기능인 인간과 기계와의 연결기능, 중앙처리 장치와 통신할 수 있는 통신 매체 기능, 원격처리의 기능 및 여러가지 명령어 또는 프로그램을 수행하기 위한 정보처리 장치기능을 갖게 된다.

Intelligent terminal이 사용되는 분야는 원격 데이터의 입력, 질의/응답, 원격 일괄처리 입출력, key-to-tape과 key-to-disk 및 key-to-diskette에 입력, off-line editing, remote polling, remote concentration 등이 있다.

따라서, 복합 단말장치는 ISDN을 고려하면 remote batch terminal과 intelligent terminal의 기능을 갖춘 workstation으로 이루어질 것이다. 이러한 workstation과 network를 연결하기 위해서는 interface 기술이 필요하다.

2. 음성인식 입력 단말기술

음성인식은 인식하고자 하는 음성의 형태에 따라 격리 단어인식, 연결 단어인식, 연속음성 인식의 세 가지로 크게 나눌 수 있다. 격리 단어인식이란 단어의 시작과 끝이 명료하게 구분되도록 발음한 단어를 인식하는 것을 말한다. 연결 단어인식은 비교적 제한된 어휘에 속한 단어들끼리 연결되어 발음된 것을 각 단어별로 구분해 내어 인식하는 것이다.

연속 음성인식은 자연스럽게 발음된 문장을 인식하여 그 의미를 이해하는 과정까지를 포함하는 작업이다. 또한, 음성 인식은 말하는 사람들의 부류에 따라 화자 종속(speaker-dependent) 음성인식과 화자 독립(speaker-independent) 음성 인식으로 나뉘어진다. 화자종속 음성인식이란 미리 음성 데이터를 입력시킨 특정화자의 음성만을 인식하는 경우를 말한다. 이에 반하여 화자 독립 음성인식은 미리 음성 데이터를 입력시키지 않은 일반적인 화자의 음성을 인식하는 것으로 화자 종속 음성인식에 비해 인식방법이 더 복잡할 뿐만 아니라 그 인식율도 뒤떨어지는 것이 보통이다.

음성 인식에서 가장 어려운 과제로 남아 있는 것은

아무런 제한이 없는 연속 음성 인식일 것이다. 이 시스템에서 이용할 수 있는 언어의 정보로서는 acoustic processing, phonetic segmentation과 labelling(연속 단어에서 모든 모음과 자음을 구별하여 인식), 언어의 coarticulation과 sound structure, 언어의 의미론과 구문론의 법칙등이 있다. 연속 음성 인식에서는 그 문장에 있는 단어만을 인식해서는 올바른 인식 결과를 얻기 어려우며, 언어학상의 정보(구문론, 의미론 등)를 부수적으로 이용해야만 만족할 만한 연속 음성인식 시스템을 구성할 수 있다.

음성 인식 시스템에서 고려해야 할 또 하나의 요소는 인식 가능한 화자의 대상이다.

음성인식 시스템은 여러가의 knowledge source, control strategy, scoring procedure를 사용해서 구성할 수 있다. Knowledge source에는 음성의 특징(음성학), 발음의 변화(음운론), 언어의 문법적 구조(구문론), 단어와 문장의 의미(의미론) 등이 있으며, 분석시 어떤 knowledge source를 사용할 것인가를 결정하고 계획하기 위해서 control strategy를 사용한다. 또한 한 acoustic data에 대해서 여러가지의 후보 단어들이 나타날 수 있으며 이 후보 단어들을 정하는데

scoring procedure가 사용된다.

VI. 결 론

과거 주로 음성정보의 전달 수단으로만 사용되었던 통신은 컴퓨터 및 디지털 기술의 발달에 따라 문자 및 영상 정보등도 자유롭게 전달할 수 있는 정보통신의 형태로 급격히 발전하고 있다. 특히 최근에는 전화계 서비스를 비롯하여 여러 비전화계 서비스들(예, 비디오텍스, 텔레텍스 및 팩시밀리등)을 기존의 전화회선을 이용하여 동시에 여러 서비스를 제공할 수 있는 종합정보통신망(ISDN: integrated services digital network)에 대한 연구를 중심으로 하여 각종 통신 기술들이 활발히 연구 개발되고 있다.

본 고에서는 머지 않은 미래인 서기 2000년경까지 구현되리라고 예상되는 각종 통신 기술들을 통신망 기술, 교환기술, 전송기술 및 단말기술의 4개분야로 나누어서 각 기술의 내용 및 발전 동향을 살펴 보았다.

앞으로 이들 4개 통신 기술분야는 정보화 사회를 앞당기는 핵심 기술로서, 상호 보완적으로 밀접한 관련을 가지면서 발전되어 나아갈 것이다. *

■ 學術發表會 開催 案内 ■

* 전기재료, 반도체 및 CAD 학술대회

- 일 시 : 1987년 5월 22일(금)~23일(토)
- 장 소 : 홍익대학교

* 마이크로파 및 전파전파/광파 및 양자전자공학연구회 합동학술발표회

- 일 시 : 1987년 5월 30일(토)
- 장 소 : 연세대공대 332호

* 계측제어연구회 학술발표회

- 일 시 : 1987년 5월 30일(토)
- 장 소 : 건국대학교